

### 航空遥感惯性稳定平台的改进型小脑模型神经网络/比例微分复合控制

周向阳<sup>1,2\*</sup>, 岳海潇<sup>1,2</sup>, 贾媛<sup>1,2</sup>, 赵蓓蕾<sup>1,2</sup>

- 1. 北京航空航天大学惯性技术重点实验室新型惯性仪表与导航系统技术国防重点学科实验室, 北京 100191;
- 2. 北京航空航天大学仪器科学与光电工程学院, 北京 100191

### CMAC/PD-based compound control of inertially stabilized platform for aerial remote sensing

ZHOU Xiang-yang<sup>1,2\*</sup>, YUE Hai-xiao<sup>1,2</sup>, JIA Yuan<sup>1,2</sup>, ZHAO Bei-lei<sup>1,2</sup>

- 1. Science and Technology on Inertial Laboratory, Fundamental Science on Novel Inertial Instrument & Navigation System Technology Laboratory, Beihang University, Beijing 100191, China;
- 2. School of Instrumentation Science & Opto-electronics Engineering, Beihang University, Beijing 100191, China

摘要 图/表 参考文献 相关文章 (4)

全文: PDF (0 KB) RICH HTML <sup>NEW</sup>  
输出: BibTeX | EndNote (RIS)

**摘要** 针对航空遥感惯性稳定平台高稳定和高精度控制要求,研究了基于变置信度的改进型小脑模型神经网络控制器(CMAC)和比例微分(PD)控制器的复合控制方法。首先,建立了航空遥感三轴惯性稳定平台框架伺服系统模型。其次,建立了改进型CMAC/PD复合控制器,将改进型CMAC控制器和PD控制器分别加入到惯性稳定平台伺服系统的前馈通道和反馈通道,以提高控制系统精度。最后,整定伺服系统及改进型CMAC/PD复合控制器参数。实验结果表明:使用改进型CMAC/PD复合控制算法后,平台的俯仰框架角位置误差峰值为0.2154°,角位置RMS值为0.0775°,相比PID控制器分别减小了42.97%和29.86%。与传统PID控制相比,改进型CMAC/PD复合控制方法可显著抑制多源扰动对稳定平台伺服系统的影响,从而有效提高系统控制精度。

**关键词** : 航空遥感, 惯性稳定平台, 框架伺服系统, 改进型小脑模型神经网络控制器/比例微分控制器(CMAC/PD)复合控制, 系统控制精度

**Abstract** : For improving the standard of stability and precision of an Inertially Stabilized Platform(ISP) for aerial remote sensing, this paper introduces a modified Cerebellar Model Articulation Controller(CMAC)/Proportional and Derivative controller(PD) compound control method of the ISP frame servo system for aerial remote sensing based on variable confidence coefficient. First, the frame servo system model of ISP three-axis is established for aerial remote sensing. Then the modified CMAC controller and the PD controller are established. In order to enhance the precision of servo system, the modified CMAC controller and PD controller are respectively added in the feedforward and feedback paths. Finally, the parameters of modified CMAC/PD compound controller are adjusted. Experimental results indicate that the pitch frame angular position maximum precision of the system's by modified CMAC/PD compound controller is 0.2154°, and the RMS of angular position is 0.0775°. As compared to the normal PID control method, they respectively reduce by 42.97% and 29.86%. The mentioned modified CMAC/PD compound control method of ISP frame servo system observably reduces the influence of unknown disturbances, and efficiently improves the control precision of ISP servo system for aerial remote sensing.

**Key words** : aerial remote sensing Inertially Stabilized Platform(ISP) frame position servo system Modified cerebellar Model Articulation Controller/Proportional and Derivative Controller(CMAC/PD) compound control system control precision

收稿日期: 2015-03-20

中图分类号: V243.5  
TP273.3

**基金资助**:国家自然科学基金资助项目(No.51375036, No.51205019);国家863高技术研究发展计划资助项目(2012AA120601);国家973重点基础研究发展计划资助项目(No.2009CB724001)

**通讯作者**: 周向阳(1971-),男,河南洛阳人,博士,副教授,2008年于西安交通大学获得博士学位,主要研究方向为机电一体化、稳定平台系统设计与控制、微机电系统。E-mail:xyzhou@buaa.edu.cn **E-mail**: xyzhou@buaa.edu.cn

**作者简介**: 岳海潇(1990-),男,天津人,硕士研究生,2013年于西北工业大学获得学士学位,主要从事航空遥感惯性稳定平台高精度控制方法研究。E-mail:victor\_yue@buaa.edu.cn; 赵蓓蕾(1992-),女,湖南汨罗人,硕士研究生,2014年于南昌航空大学获得学士学位,主要从事航空遥感惯性稳定平台控制系统鲁棒性研究。E-mail:zhaobeilei1992@buaa.edu.cn; 贾媛(1992-),女,河北唐山人,硕士研究生,2014年于燕山大学获得学士学位,主要从事航空遥感惯性稳定平台高精度控制方法研究。E-mail:jiayuan@buaa.edu.cn

**引用本文:**

周向阳, 岳海潇, 贾媛, 赵蓓蕾. 航空遥感惯性稳定平台的改进型小脑模型神经网络/比例微分复合控制[J]. 光学精密工程, 2015, 23(10z): 305-312. ZHOU Xiang-yang, YUE Hai-xiao, JIA Yuan, ZHAO Bei-lei. CMAC/PD-based compound control of inertially stabilized platform for aerial remote sensing. Editorial Office of Optics and Precision Engineering, 2015, 23(10z): 305-312.

**链接本文:**

http://www.oape.net/CN/10.3788/OPE.20152313.0305 或 http://www.oape.net/CN/Y2015/V23/I10z/305

访问总数: 6348562

版权所有 © 2012 《光学精密工程》编辑部

地址: 长春市东南湖大路3888号 邮编: 130033 E-mail: gxjmgc@sina.com

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发

